

齒科X線發生裝置 및 防禦에 關한 調查研究*

서울大學校 齒科大學 齒科放射線學敎室

朴 兌 源

A LIMITED SURVEY OF DENTAL X-RAY UNITS AND PROTECTION IN KOREA

Park, T.W. D.D.S.

Dept. of Oral Radiology, College of Dentistry, S.N.U.

.....»Abstract«.....

In dental roentgenograph it is of mutual benefit to the patient and the dentist to use the minimum amount of radiation capable of producing roentgenograms with maximum interpretive informations.

Recent increases in the number of diagnostic x-ray examinations made in this country have caused attention to be paid to the quantity of radiation delivered to the population and operator.

The purposes of this study was to assess the quality of dental x-ray units, the amount of films, the average processing procedures and the radiation protection methods in korea.

The results were as following:

1. Most of radiation generating system were used in low voltage such as 60 Kvp, 10mA.
2. High sensitivity films such as "D" group of Kodak or Rinn were mainly used and average 14. 7 films used per weeks.
3. Some dentists practiced visual processing thechnic in simple dark room, and others used instant films.
4. 68.26% of patient held the film themselves, but 27.30% were assisted by dentists film holding.
5. In radiation protection method, 7.85% of dentists had protection equipments such as protective barrier, 2.73% wore protective apron, 27.9% made it a rules to avoid beam, and 7.51% used to maintain a distance from the radiation source.

—目 次—

1. 緒 論
 2. 研究資料 및 方法
 3. 研究成績
 4. 總括 및 考察
 5. 結 論
- 參考文獻

I. 緒 論

機械文明의 發達은 醫學에 있어서도 여러가지 種類의 電機, 電磁機器들의 使用을 可能케 하였다. 特히 지난 世紀동안 醫學分野에 있어서 放射線의 應用은 거의 必須인 것으로 認定되어왔고 이러한 放射線의 빈번한 使用은 診斷學의面에서 획기적 發展을 가져왔으나 放射線에 依한 生物學의 反應 또한 무시할수 없을경도로

* 本 研究는 1980年度 서울大學校病院 臨床研究費의 一部로 充當되었음.

擴大되고 있음은 反證의 여지가 없다. 人體는 最少한 放射線을 照射하여 最大한 診斷學的 혹은 治療効果^{1,2,3,4)}를 얻기위한 노력이 지금도 進行되고 있다. 1928年 Sweden의 Stocholm에서 I.C.R.P.¹⁰⁾가 成立된 이래 X선을 利用하는 術者나 患者에 對한 被曝線量을 규제하므로 이들을 保護하고자 하는 노력이 계속되어 오고 있다. 우리나라에서도 1970年 大統領令에 의하여 放射線物質에 對한 障害防禦令이 發表되므로 放射性 同位元素等의 관리 및 安全 취급에 취급자의 관심을 불러일으키게 되었다. 1932年 처음으로 放射線의 最大許容線量²²⁾으로 하루에 0.2R 혹은 주당 1R이라는 單位를 채용하였고 1953년에는 0.3rem/week 으로 권고치를 수정하였다가 1958년에는 축적선량의 重要性을 고려하여 0.1rem/week 으로 개정하였다. 이처럼 적은 線量을 조사하므로 人體가 받는 生物學的 效果¹⁵⁾를 줄이기 위한 研究는 여러 方面에서 進行이 되고 있다. 特別히 齒科 放射線 分野에서는 口內 撮影으로 因한 患者의 被曝量을 줄이기 위하여 實質的인 撮影方法¹⁸⁾은 물론 撮影機器들 의 개선¹⁷⁾에 많은 연구가 있었다. 1977年부터 시행된 醫療보험과 그 確大실시로 齒科 口內X線 film의 수요는 상당량 증가하고 있는바 저자는 全國에 걸쳐 齒科 醫院에서 사용하는 X線 film의 使用傾向과 口內 撮影時의 露出時間 및 防禦상태 등을 調査한 目的으로 本 研究를 始行하여 多少 흥미있는 知見을 얻었기에 이를 報告하는 바이다.

II. 研究材料 및 方法

全國치과의원에 대하여 왕복엽서 설문을 통하여 다음과 같은 사항을 조사하였다.

齒科X線撮影機의 保有상태와 使用하는 film의 種類 平均週間撮影枚數 및 平均 露出時間 film의 구강내 고정방법 노출시 술자와 觀者와의거리 그리고 방어장치 및 방어방법등에 關하여 調査관찰하였다.

III. 研究成績

1. X線發生裝置의 種類

1980年 10月 현재 全國齒科醫院數는 2063個所였으며 이중 X線發生裝置를 갖고 있는 곳은 약 71.36%인 1472個所였다. 지역적으로는 전북이 83.78%로 제일 많았고 경기도가 47.17%로 가장적었다(Table I). 現在 한국에서 使用中인 X線發生裝置는 大部分이 日本 製로 되어 있어서 77%정도 였으며 기타가 23%였다. 그중에서도 ASAHI X-ray가 41.36%로 가장 많았고

YOSHIDA X-ray가 26.78%였고 MORIDA 製는 8.81% 였다(Table 2).

Table 1. 전국치과위원의 촬영기분포 상태

지	역	치과의 원수	촬영기 수
시	울	1127	825
부	산	204	151
경	기	265	125
강	원	37	26
충	북	42	25
충	남	91	61
진	북	37	31
진	남	57	29
경	북	204	121
경	남	89	69
제	주	10	9
계		2,063	1,472

1980. 10 현재

Table 2. Roentgenographic Equipments.

	x-ray	
Asahi		41.36%
Yoshida	"	26.78%
Morida	"	8.81%
Others	"	23.03%

한편 사용중인 촬영裝置를 保有하고 있는 기간으로 보면 20年以上 使用中인 경우는 3.07%였고 15年以上 은 7.85%, 10年程度가 39.25%였고 5年정도가 49.83%로 大部分의 경우가 최근부터 X線撮影機를 使用하기 시작한 것으로 나타났다.

2. 使用되는 film의 種類

一般的으로 齒科用 口內 film은 그감광도에 있어서 상당한 차이를 보이고 있는데 film의 감광도는 사용된 감광제(gelatin과 취화은을 혼합한것)의 결정의 크기에 따라 달라지는데 이와같은 감광도에 따라 口內 film은 Alphabet 문자로 표시 하도록 미국 국립표준국(American National Standards-Institute)에서 규정하고 있다. 가장 일반적으로 사용되는 film은 standard speed group D의 Kodak X-ray film으로 41.72%였고 그외

Table 3. Used Films.

	film	
Kodak		41.72%
Rinn	"	35.86%
Minimax	"	4.48%
Instant	"	5.52%
Others	"	12.41%

rinn film 是 35.86%였고 Minimax는 4.48%였으며 日本에서 제조되는 instant film의 경우는 그 사용의 간편성과 저렴한 가격 때문에 17.93%정도 사용되고 있었다(Table 3).

3. 週間 X線 film의 使用枚數

X線 film의 使用量은 주로 來院患者의 數와 比例하게 되는데 近來에 와서 특히 醫療保險의 確大實施와 더불어 患者의 數가 증가하는 경향을 보이고 있는바 特定期間을 정하지 않고 計算하였든바 週間平均 撮影 film의 數는 14.37이었다. 한편 film에 對한 露出時間을 측정하였든바 上顎齒牙의 大白齒部에 對한 平均露出은 1.49초였다. 최소노출은 0.3초였고 최대노출은 5.08초였다. 가장 일반적으로 使用되고 있는 Kodak D group의 film인 경우 60kVp 10mA의 촬영기를 사용하였을 때 상악대구치부는 0.5초의 노출이 적당하다고 하는데 비하여 상당히 많은 노출을 주고 있음을 볼 수 있었다.

Table 4. Average Exposure Time (upper molar area) and used film/week.

Exposure Time	1.49sec.
Used film/week	14.37films
Tube-Operator dist.	1.53m

Table 5. Protection & Methods.

Yes	7.85%
No	92.15%
Wall	2.73%
Direction of central ray	27.98%
Apron	2.73%
Others	51.19%

4. film의 구강내 고정방법

대체로 二等分角 촬영方法에 있어서 film의 구강내 固定方法은 患者가 直接하도록 되어있다. 이경우 환자 자신이 film을 고정하는 경우는 68.26%였고 술자가 환자의 film을 고정해주는 경우는 27.30% 기타가 4.44%였고 X선이 노출되는 동안 술자와 X線관구간의 거리는 1.53m였다.

5. 방어장치 및 방어방법

여기에서 말하는 防禦 장치란 放射線防禦를 위하여 特殊하게 제작된 방어벽을 말하는데 이와같은 防禦장치를 갖고 있는 경우가 7.85%였고 전혀 방어장치를 갖고 있지 않은 경우가 92.15%였다. 한편 방어 방법으로

Table 6. Film placement in oral Cavity.

Patient	68.26%
Operator	27.30%
Others	4.44%

는 건물의 벽을 이용하는 경우가 2.73%였고 主放射線의 方向을 피하는 경우가 27.98%였으며 거리에 의한 경우 7.51%였고 市판되고 있는 鉛 앞치마를 利用하는 경우도 2.73%정도였고 露出時間을 제한하거나 촬영 數를 제한하는 경우도 0.68%나 되었으나 전혀 방에 관심을 갖지 않고있는 경우가 50.51%나 되었다.

IV. 總括 및 考察

“무엇이나 마찬가지로 의료상의 충분한 能力이 없이 放射線 裝置를 조작해서는 안되며 또 電離放射線의 物理學的 性質 및 有害效果에 對한 充分한 지식 없이 放射線에 依한 醫療施術을 하면 안된다” I.C.R.P. 권고 16의 한 귀절이다. 예를 들면 어떻게 방사선이 발생하여 어떤 기전으로 人體에 作用하며 X線은 어떻게 하여 형성되는지? 이런것들 하나하나에 대한 理解와 더우기 지금 自身이 X線撮影을 하려고하는 症例가 X線診斷의 적용증인가 投影方法은 적절인가 照射線量은 적당인가 등을 면밀히 검토해야한다. 醫學的 입장에서 상충되는 얘기 이겠지만 방사선 방어의 가장 근본적인 方法은 X線의 撮影枚數를 줄이거나 전혀 촬영하지 않는 것이라 할 수 있다. 그러나 診斷學的 目標을 달성하기 위하여 X線撮影이 불가피할 경우 最少의 X線照射로 最大의 診斷效果를 얻을수 있어야 하겠다. 따라서 X線照射를 감소시키는 方法으로서 高感度の film을 선택함과 함께 X線撮影裝置의 선택도 문제이다. 美國 등지에서는 90kVp 이상의 高電壓을 利用하는 반면 日本이나 韓國等은 60~65kVp의 底電壓을 使用하고 있는데 70kVp 이상의 높은 電壓장치가 요구되고 있다. 照射野의 크기는 實質的인 피폭線量과 關係되는데 원칙적으로 等角撮影法의 경우 非부면에 있어서 2.75인치 정도의 직경을 갖도록 설계하고 있다. X線管球의 초점과 患者의 피부간의 距離에 따라 照射野의 크기가 差異를 나타내는데 高電壓을 使用하고 延長된 圓筒形 照射筒을 利用하는 경우가 plastic으로 만든 포탄형 照射筒을 使用하는 경우보다 照射野의 크기를 감소시키는데 重要的한 역할을 하게 된다.

우리나라에 가장 많이 보급되고 있는 日本 朝日放射線工業의 製品인 Urania 71S는 60kVp의 管電壓과

10mA로 작동되는데 관구 200mm 지점에서의 출력은 600mR/sec 이고 1.3mm Aluminum equivalent의 半價層(HVL)을 갖는데 초점으로부터 照射동(Cone)의先端까지는 110mm의 포탄형 Cone으로 되어있다. 放射線 방어의 기본개념에서 볼때 감광도가 높은 film을 우수한 성능을 가진 촬영기를 利用하여 再撮影없이 처리할때 患者에게 최소한의 피폭으로 최대의 醫療上的 혜택을 할수가 있다. 그러나 術者の 경우에 있어서는 診療室內에 있는 物體나 患者로부터 유래하는 散亂線等 二次線의 위험을 방지할 필요가 있다. 따라서 術者가 患者의 口腔에 있는 film을 直接固定하는 경우가 27.30%로 나타난 것은 대단히 主目的이 達할로 사려되며 여러가지 문제가 있었으나 上顎臼齒部の 경우 1.49초의 露出은 患者는 물론 術者를 위해서도 놀라운 사실로 지적되고 있다. 더구나 撮影에 있어서 防禦用 칸막이나 防禦衣가 필수적인 것임에도 불구하고 92.15%가 방어장치를 갖고있지 않고 2.73%만이 防禦用 apron을 갖고 있음을 보여주고 있다.

V. 結 論

著者は 우리나라에 있어서 齒科用 X線 裝置의 利用現況과 film의 소모량 撮影方法 및 撮影時의 防禦方法等を 알아보고 올바른 放射線防禦에 對하여 提議할 목적으로 본 調査를 시도 하였든바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. X線發生裝置는 주로 60kVp 10mA의 底電壓을 利用하는 機器들이 있다.

2. 使用하는 film의 種類는 kodak, rinn 등 D型의 高感度の 것이었다.

3. 週間平均 撮影枚數는 14.37枚였으며 平均露出時間(上顎大白齒部)은 1.49초였다. 撮影된 film의 現像處理는 간이暗室을 利用한 Visual technic이었으나 film 포장내에 藥液을 주입하는 형의 instant型도 있었다.

4. film의 固定方法은 68.26%가 患者自身이 하고 있으나 術者가 해주는 경우도 27.30%나 되었으며 X線管球로부터 術者까지의 平均 距離는 1.53m였다.

5. 防禦 칸막이등 特殊한 防禦裝置를 갖는 경우는 7.85%였고 防禦方法으로는 主X線의 方向을 피하는 경우가 27.98%였고 距離를 멀리하는 경우가 7.51%, 防禦衣를 利用하는 경우 2.73%였다.

參 考 文 獻

1. Ardran, G.M. & Crooks, H.E.: Observations of the dose from dental x-ray procedures with a note

on radiography of the nasal bones. Brlt. J. Radiol, 32:572-583(1959)

2. Baily, N.A.: Patient exposure to ionizing radiation in dental radiography. Radiology, 69:42-45(1959)

3. Bjärngard, B., Hollender, L., Lindahl, B & Sonesson A.: Radiation doses in oral radiography; I. Measurements of doses to gonads and certain parts of head and neck during full mouth roentgenography. Odonto-Revy 10: 355-366(1959)

4. Bjärngard, B., Hollender, L., B, and Sonesson, A.: Radiation doses in oral radiography; II. The influence of technical factors on the dose to the patient in full mouth roentgenography. Odonto-Revy 11:100-112(1950)

5. Denahm, D.H., Kathren, R.L., and Corley, I.P.: A CaF₂: Dy thermoluminescent dosimeter for environmental monitoring. BNWL-SA-4191(1972)

6. Exposure and processing guide for dental radiography, U.S. Department of Health and Education, and Welfare (HEW Publication (FDA) 78-8039 Public health service, food and Drug Administration, 1978.

7. Gorson, R.O.: A limited survey of radiation exposure from dental x-ray unit. Radiology 72:1-13 (1959)

8. Greer, D.F.: Determination and analysis of absorbed doses resulting from various intraoral radiographic techniques. Oral Surg, 34:145-162(1972)

9. Harshaw: Crystal solid dept. Data sheet 082, The Harshaw Chemical Co.

10. ICRP-Report: Recommendation of the ICRP-Report 26) International Commission on Radiological Protection, Pergamon Press, 1977.

11. Jucius, R.A.: Radiation safety and you, General Electric Co. 1972.

12. Jacobson, A.O., Banks, T.E., Ackerman, M., and Czerwonka, O.R.: Evaluation of personnel dosimetry methods for diagnostic x-ray special procedures work. Health Physics, 25(1):76-80(1973)

13. NCRP-Report 35: Dental x-ray protection, National council on radiation protection and measurements 1973.

14. Shigetoshi, A., Walter, J.R.: Dose to the active bone marrow, gonads, and skin from roentgenog-

- raphy. Radiol., 101:667-678, 1971.
15. Stanford, R.W. Vance, J.: The quantity of radiation received by the reproductive organs of patients during routine diagnostic x-ray examinations, Brit. J. Radiol. 28:266-273, 1955.
 16. Unsear Report: Sources and effects of ionizing radiation, United Nations Scientific Committee on the effects of Atomic Radiation., United Nations (1977) cited from(17)
 17. Updegrave, W.J., and Mohr, R.L. Potts, A.J.: Accuracy of x-ray timers a trial investigations, Oral Surg., 12:717-722, 1959.
 18. Yülek, G.G. Soydon, E., Uger, Z.:Reduction of patient exposure during dental radiography. Health Physics, 36:17-20(1979).
 - 19) 岡野友宏, 房安欣三, 榎本晃:口内法線撮影における線質, 照射野の大きさ および焦点 皮膚間 距離と入射線量との関係. 歯科放射線. 17(2):101~110 (1977)
 - 20) 木原卓司: 歯科X線寫眞検査による 患者の被曝についての疫學的研究, 歯科放射線 17(1):1~17. (1977)
 - 21) 立入孔: 診療放射線技術 下巻 3版 1978 南山堂, 京都 p.375, p.387~390.
 - 22) 山本昭: 口腔放射線學入門. 第4版, 鶴見大學 齒學部, 齒科放射線學教室. 1978. p.222~235, 217, 289.
 - 23) 丸山隆司, 御景文徳, 西岡敏雄等: 齒科用X線 撮影時における患者のまわりの線量分布の測定, 齒科放射線. 18(1):13~20. 1978.
 - 24) 丸山隆司, 野田豊, 安藤正一等: 齒科 口内法撮影およびオルソパントモグラフィにおける臓器線量の測定, 齒科放射線. 18(3):271~277, 1978.
 - 25) 村井竹雄: 齒科X線技術 9版, 醫齒藥出版, 昭和43年, 東京
 - 26) 古本啓一: 齒科放射線診査時の被曝線量 測定ならびに 國民の 撮影被曝線量の 推計と改善に關する 研究報告, 昭和52年度 中間報告, 日本國 文部省 科研費 總合 (A) 137062 1978.
 - 27) 朴兌源: 齒科線撮影에 있어서 患者에 對한 被曝과 防禦에 關한 研究, 齒科放射線, 9:25~29. 1979.